

ТЕПЛОГАЗОПОСТАЧАННЯ, ВЕНТИЛЯЦІЯ, КОНДИЦІОНУВАННЯ,
САНІТАРНА ТЕХНІКА

УДК 621.577:662.9

**ТЕПЛОВІ НАСОСИ – СУЧАСНА, АЛЬТЕРНАТИВНА ТЕХНОЛОГІЯ
ОПАЛЕННЯ ТА ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ**

Р. О. Костюковський

студент 4 курсу, група ТГВ-41, навчально-науковий інститут будівництва та архітектури
Наукові керівники – к.т.н. А. Г. Куковський, к.т.н. В. П. Кизима

*Національний університет водного господарства та природокористування,
м. Рівне, Україна*

У доповіді проаналізовані переваги теплових насосів, можливість їх використання, а також те, що вони без сумніву, є найбільш перспективними серед джерел «нетрадиційної енергетики» для вирішення проблем енергозбереження завдяки можливості «черпати» поновлювану енергію з навколишнього середовища.

Ключові слова: тепловий насос, опалення, теплопостачання.

В докладе проанализированы преимущества тепловых насосов, возможность их использования, а также то, что они без сомнения, являются наиболее перспективными среди источников «нетрадиционной энергетики» для решения проблем энергосбережения благодаря возможности «черпать» возобновляемую энергию из окружающей среды.

Ключевые слова: тепловой насос, отопление, теплоснабжение.

The report analyzes the advantages of heat pumps, the possibility of their use, and the fact that they are without doubt among the most promising sources of "alternative energy" to solve the problems of energy saving due to the possibility of "draw" renewable energy from the environment.

Keywords: heat pump, heating, heat.

Теплові насоси застосовують, щоб опалювати будинки, готувати гарячу воду, охолоджувати або осушувати повітря в кімнатах, вентилювати приміщення. У США, Японії, Німеччині, Швеції, Швейцарії, Австрії, Фінляндії такі установки упроваджуються просто швидкісними темпами. Адже жителі цих небідних країн гроші рахувати уміють і даремно ними не розкидаються. Втім, справжнім лідером використання теплових насосів є все-таки Швеція, що здійснює тотальну програму їх впровадження. У цій країні для роботи теплових насосів використовується вода Балтійського моря з температурою +4 °С. Станція потужністю 320 Мвт розташована на шести баржах, що причалили до берега. До теперішнього часу в світі експлуатуються понад 15 млн. теплових насосів потужністю від декількох кіловат до сотень мегават, а ринок щорічних продажів складає близько мільйона установок. В Україні теплові насоси тільки-тільки починають з'являтися. Якщо сонячні батареї і вітрові ел. генератори широко відомі, то про теплові насоси мало що відоме навіть в середовищі будівельників. Основні переваги теплових насосів:

1) Економічність. Тепловий насос використовує введену в нього енергію значно ефективніше за будь-які котли, що спалюють паливо. Величина ККД у нього набагато більша одиниці.

2) Повсемісне використання. Джерело розсіяного тепла можна виявити в будь-якому куточку планети.

3) Екологічність. Теплові насоси не лише заощаднують гроші, але і збережуть здоров'я мешканцям будинку і їх спадкоємцям. Агрегат не спалює паливо, значить, не утворюються шкідливі оксиди типу CO , CO_2 , NO_2 , SO_2 , PbO_2

4) Універсальність. Тепловий насос володіє властивістю оборотності (реверсивності). Він "уміє" відбирати тепло з повітря будинку, охолоджуючи його. Влітку надлишкову енергію інколи відводять на підігрівання басейну.

5) Безпека. Ці агрегати практично вибухо- і пожежобезпечні.

Тепловий насос - це злегка перетворений холодильник. У обох є випаровувач, компресор, конденсатор і пристрій, що дроселує. Цикл роботи в холодильника і насоса абсолютно однаковий, різняться лише параметри налаштування. Навіть зовні, по розмірах і формі, вражаючи схожі один на одного. Холодильник працює, викачуючи тепло назовні.

Тепловий насос працює за таким же принципом лише навпаки. Він нагнітає тепло з вулиці або ж з ґрунту. У холодильнику тепло продуктів, що майже не відчувається, зрештою виділяється у вигляді гарячого потоку повітря, що відходить від трубчастої панелі конденсатора ("радіатор" на задній стінці). Тому, якщо з холодильника витягнути випаровуючу камеру (з трубами) і закопати в землю, ми і отримаємо тепловий насос, який обігріватиме кімнату теплим повітрям. А якщо конденсатор холодильника омивати водою, то її, нагріту, можна використовувати в радіаторах опалювання або у ванній. На (рис.1) приведена схема принципового пристрою парокомпресорних теплових насосів. У випарник насоса поступає вода з низькопотенціального джерела тепла.

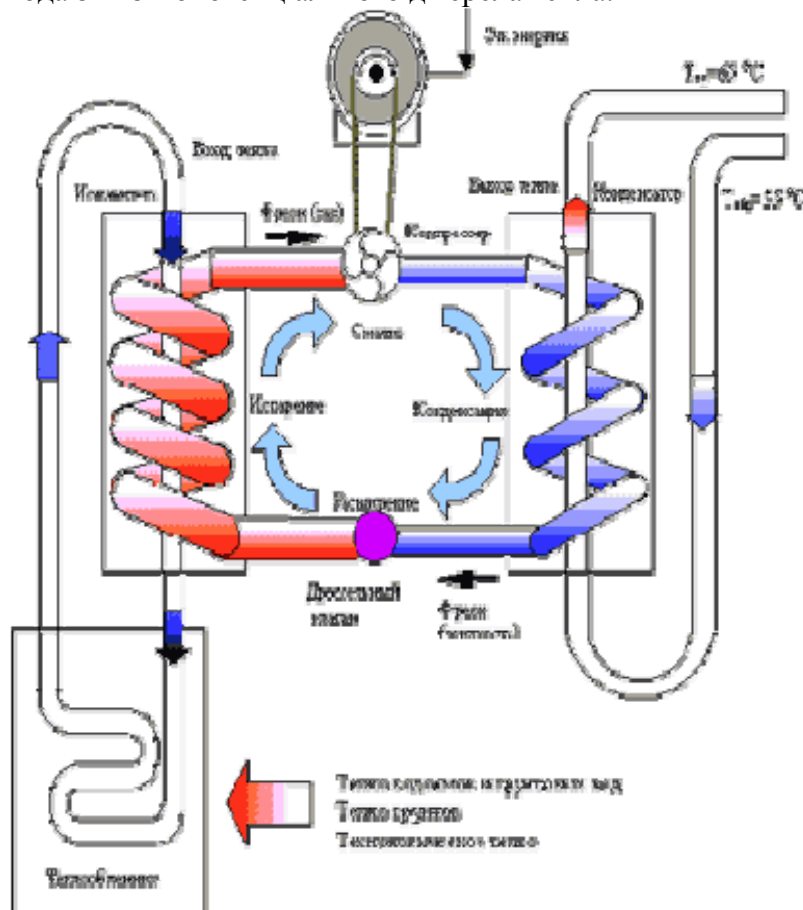


Рис. 1. Схема принципового пристрою парокомпресорних теплових насосів

Фреон підбирається такий, аби міг закипати навіть при мінусовій температурі. Тому, навіть коли зовсім холодну воду проганяють насосом через канали випаровувача, рідкий фреон все одно випаровується. Далі пара втягується в компресор, де стискається. При цьому його температура сильно збільшується (до 90-100°C). Потім гарячий і стислий фреон прямує в теплообмінник конденсатора, що охолоджується водою або повітрям. На холодних

поверхнях пара конденсується, перетворюючись на рідину, а його тепло передається середовищу, що охолоджує. По вигляду теплоносія у вхідному і вихідному контурах насоса ми рекомендуємо: "грунт-вода", "вода-вода", "повітря-вода". Грунт - це, мабуть, найбільш універсальне джерело розсіяного тепла. Він акумулює сонячну енергію і круглий рік підігрівається від земного ядра. При цьому він завжди "під ногами" і здатний віддавати тепло незалежно від погоди. Адже на глибині вже 5-7 м температура практично постійна протягом всього року. Більш того, у верхніх шарах землі мінімум температури досягається на пару місяців пізніше за пік морозів - потреба в інтенсивному обігріві до цього часу зменшується.

Необхідна енергія збирається теплообмінником, заглибленим в землю, і акумулюється в носіїві, який потім насосом подається у випаровувач і повертається назад за новою порцією тепла. Як такого носія енергії використовують незамерзаючу екологічно нешкідливу рідину (її називають також "розсол" або антифризом). Це може бути тридцятивідсотковий водний розчин етиленгліколю або пропіленгліколю.

Грунтовий колектор (горизонтальний) є довгою трубою, горизонтально укладеною під шаром ґрунту (Рис. 2). Головна перевага - універсальність і простота монтажу. Знайшов вільний майданчик - рий канавки і укладай.

Грунтові зонди - це система довгих труб, що опускаються в глибоку свердловину (50-150 м). Тут потрібний всього п'ятачок землі, зате потрібні дорогі бурильні роботи (від \$ 20 за 1 погоний метр). На глибині завжди однакова температура - біля 10°C, тому зонди потужніші за горизонтальні колектори. Метр їх довжини поставляє від 30 до 100 Вт теплової потужності, залежно від ґрунту. Відомий з десятків різних конструкцій зондів, деколи вельми незвичайних (наприклад, у вигляді труб, замуrowаних в палі фундаменту будинку). Але найбільш застосовними є дві: труба в трубі і U-подібна. По одній лінії "розсол" подається циркуляційним насосом вниз, по іншій їм же піднімається вгору, до випаровувача. У глибоких свердловинах збірку завжди захищають обсадною трубою, в дрібних не завжди.



Рис. 2. Грунтовий колектор (горизонтальний)

Джерелом тепла можуть бути поверхневі (річки, озера) або ґрунтові води (свердловини), а також скидна вода технологічних установок. Самі насоси майже не відрізняються від тих, які працюють з "розсол". Але завдяки вищій температурі теплоносія взимку річна ефективність використання пристроїв типу "вода-вода" виявляється найвищою.

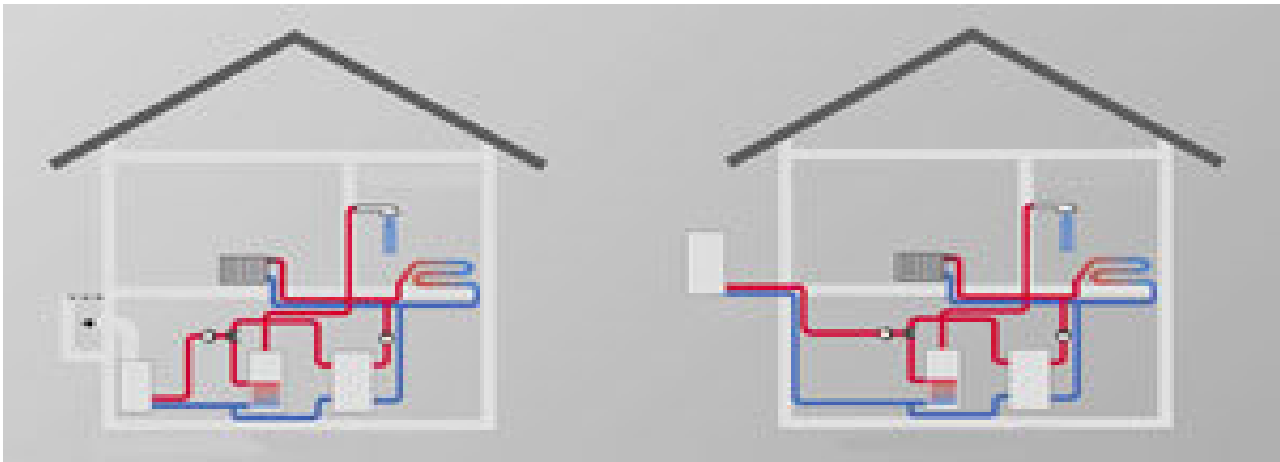


Рис. 3 Пристрої типу "повітря-вода"

Конструктивно пристрої типу "повітря-вода" виконуються за двома компонованими схемами: спліт і моно. Окрім опалювання і підготовки гарячої води, деякі моделі "навчилися" не лише працювати в системах вентиляції, але ще використовувати тепло відпрацьованого повітря приміщення

Використання теплових насосів забезпечує економію первинних енергетичних ресурсів і у всіх випадках вигідно державі; Найбільший ефект використання теплонасосних установок є в умовах жаркого клімату, коли установка працює на виробництво тепла і холоду, або за умови тривалого опалювального сезону, коли забезпечується значна економія палива у разі використання теплових насосів; Заміна прямого електричного опалення теплонасосною системою економічно та енергетично доцільно за будь-яких умов; Основним напрямом використання теплових насосів є комбінування з піковими підігрівачами інших типів; Згідно з прогнозами Світового енергетичного комітету, до 2020 р. 75 % теплопостачання в розвинених країнах буде відбуватися з використанням теплових насосів.

1. Праховник А.В. Малая энергетика. Распределение и генерация в системах энергоснабжения. — К. : Освита Укрины ; 2007. — 464 с., ил. 2. Геотермальные климатические системы. Умный дом[электронный ресурс].- Режим доступа : www.teplonasos.com 3. Бродянский В. М. Эксергенический метод термодинамического анализа.- М. : Энергия, 1973. — 296 с. 4. Распределение и генерация в системах энергоснабжения. — К. : Освита Укрины ; 2007. — 464 с., ил.